

Mobile Assistenzsysteme für Industrie 4.0: Gestaltungsoptionen zwischen Autonomie und Kontrolle

Niehaus, Jonathan

Veröffentlichungsversion / Published Version

Kurzbericht / abridged report

Empfohlene Zitierung / Suggested Citation:

Niehaus, J. (2017). *Mobile Assistenzsysteme für Industrie 4.0: Gestaltungsoptionen zwischen Autonomie und Kontrolle*. (FGW-Impuls Digitalisierung von Arbeit, 4). Düsseldorf: Forschungsinstitut für gesellschaftliche Weiterentwicklung e.V. (FGW). <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0168-ssoar-68013-2>

Nutzungsbedingungen:

Dieser Text wird unter einer CC BY-NC-ND Lizenz (Namensnennung-Nicht-kommerziell-Keine Bearbeitung) zur Verfügung gestellt. Nähere Auskünfte zu den CC-Lizenzen finden Sie hier:
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.de>

Terms of use:

This document is made available under a CC BY-NC-ND Licence (Attribution-Non Commercial-NoDerivatives). For more information see:
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0>



Mobile Assistenzsysteme für Industrie 4.0

Gestaltungsoptionen zwischen Autonomie und Kontrolle



Jonathan Niehaus

Auf einen Blick

- Mobile Assistenzsysteme wie Datenbrille, Smartwatches und Tablets stellen arbeitsbezogene Informationen und Handlungsanweisungen audiovisuell dar, indem sie mit Datenbanken oder Maschinen vernetzt sind. Zu den zentralen Anwendungsgebieten zählen die Montage, Kommissionierung und Instandhaltung.
- Assistenzsysteme dienen unterschiedlichen Einsatzzwecken, wie der Beschleunigung und Kontrolle von Arbeit, der Verkürzung von Anlernzeiten oder dem flexiblen Arbeitskrafteinsatz.

Digitale Informations- und Kommunikationstechnologien wird in Wirtschaft, Wissenschaft und Politik gegenwärtig eine besondere Aufmerksamkeit zuteil. Sie gelten als Schlüsseltechnologien, die durch die großen Entwicklungssprünge in den vergangenen Jahren ein Leistungsniveau erreicht haben, mit denen weitreichende Rationalisierungs- und Nachfrageeffekte in Aussicht gestellt werden. Immer mehr Unternehmen befassen sich deshalb mit Maßnahmen zur Digitalisierung ihrer Wertschöpfungsprozesse, um den damit einhergehenden Visionen von smarten Internetfabriken Leben einzuhauchen.

Mobile Assistenzsysteme in industrieller Anwendung

Digitale Assistenzsysteme haben in dieser Debatte, die unter dem prominenten Label der Industrie 4.0 nicht mehr wegzu-denken ist, einen festen Platz eingenommen. Es handelt sich bei ihnen um mobile oder körpernah tragbare Endgeräte (Wearables), die den Beschäftigten arbeitsbezogene Informationen bereitstellen, Entscheidungsunterstützung bieten oder auch Arbeitsanweisungen erteilen. Hierbei zeichnet sich eine große Vielfalt unter den verwendeten Geräten und Techniken ab. Zu den bekanntesten zählen Smartwatches, Datenbrillen, Head Mounted Displays (HMD, ein auf dem Kopf getragenes Ausgabegerät mit Bildschirm) und Headsets, Handscanner oder Armbänder auf Basis von RFID (Radio-Frequency Identification),



Tablets oder Smartphones.¹ Die Daten, die aus betriebsinternen Datenbanken oder externen Quellen wie Maschinen stammen, werden von diesen Geräten optisch, haptisch oder akustisch echtzeitnah aufbereitet und angezeigt. Assistenzsysteme profitieren in technischer Hinsicht in ganz erheblichem Maße von den Entwicklungssprüngen bei Hard- und Software, mit denen immer kleinere und leistungsfähigere Geräte realisierbar werden.

Betriebliche Einsatzstrategien

Zu den typischen Anwendungsszenarien von Assistenzsystemen zählen die Produktion, bei der beispielsweise die Montage eines Bauteils schrittweise erklärt wird, sowie Instandhaltungsmaßnahmen, indem sich etwa Baupläne aus Datenbanken aufrufen lassen, oder die Logistik, bei der die Standorte der zu kommissionierenden Gegenstände über die Assistenzsysteme angezeigt bzw. vorgesagt werden können.

Aus einer tätigkeitsbezogenen Sichtweise kann der Einsatz von Assistenzsystemen mit der betrieblichen Absicht verbunden sein, die Ergonomie und Sicherheit zu fördern: Freihändiges und unterbrechungsfreies Arbeiten wäre möglich und bei Gefährdungssituationen könnten Warnungen gesendet werden. Zudem soll die Entscheidungsunterstützung für Beschäftigte die Produktivität steigern, die Komplexität und Fehleranfälligkeit reduzieren oder, mit Lernhilfen versehen, zu kurzen Qualifizierungseinheiten motivieren. In der Summe zeichnen sich neben einer Rationalisierung von Arbeit also auch weitere Möglichkeiten ab: Einsatzstrategien, die lernförderliche Tätigkeiten schaffen sowie durch individuelle Assistenz Entlastungen bzw. Erleichterungen herbeiführen, die für alter(n)sgerechte und inklusionsförderliche Arbeitsumfelder genutzt werden können. So sind Assistenzsysteme denkbar, die den Dispositionen kognitiv beeinträchtigter Menschen Rechnung tragen, indem sie etwa Anweisungen wiederholen oder in einfacher Sprache aufbereiten.

Organisationsbezogene Strategien zielen vor allem auf die Standardisierung und Verkürzung von Anlernphasen durch Assistenzsysteme ab. Durch eine enge und eindeutige Assistenz sollen geringqualifizierte bzw. fachfremde Beschäftigte innerhalb kürzester Zeit auch bei anspruchsvolleren Tätigkeiten eingesetzt werden können.² Damit, so das Argument, bieten sich aufseiten des Betriebs neue Möglichkeiten des flexiblen Arbeitskräfteeinsatzes, beispielsweise in Form von Jobrotation oder bei schwankender Auftragslage. Zudem können Gü-

ter und Gewerke datentechnisch lückenloser verfolgt werden, wenn sie bei jeder Handhabung bzw. Bearbeitung mit dem Assistenzsystem gescannt und verbucht werden. Auch für die Auftragsplanung bieten sich Optimierungspotentiale, indem die Informationen auf den Assistenzsystemen schneller bereitgestellt werden und Abstimmungsprozesse zeitnah erfolgen können. Außerdem sollen mit Hilfe von Assistenzsystemen Maschinen aus der Ferne gesteuert werden können und so zu einer Flexibilisierung des Arbeitsortes beitragen.

Zugespitzt formuliert liegt das grundlegende Bestreben darin, die Wertschöpfungs- und Kommunikationsprozesse effektiver und effizienter zu gestalten. Dies soll durch die Formalisierung von Wissensbeständen sowie auf der Grundlage der im Betrieb anfallenden Daten und deren systematischen Auswertung (Stichwort: *Big Data*) erfolgen. Diese Daten werden dann als mehr oder weniger vorstrukturierte Informationen, Handlungsempfehlungen oder Anweisungen über das Assistenzsystem an die Beschäftigten weitergereicht.

Digitale Kontrolleure?

Eine zentrale Befürchtung ist, dass Assistenzsysteme für die Umsetzung weitreichender Leistungs- und Verhaltenskontrollen genutzt werden.³ Dies erscheint mit dem Einsatz von Assistenzsystemen in zweierlei Hinsicht realisierbar: Erstens, indem die Systeme den Beschäftigten detaillierte Vorgaben über ihre Arbeitsinhalte und die Arbeitsgeschwindigkeit machen und Abweichungen beispielsweise durch Fehlermeldungen abstrafen. Zweitens, indem sie die geleistete Arbeit selbst und die dabei anfallenden Standort- oder Bewegungsdaten aufzeichnen und damit ein individuelles Leistungsprofil erstellen. In der Konsequenz entstünde durch Assistenzsysteme eine permanente Drohkulisse der Überwachung und Kontrolle, die die Beschäftigten zur Disziplin ermahnte. Zugespitzt formuliert verbinden sich mit Assistenzsystemen Dystopien über eine Perfektionierung der Arbeitskontrolle in der Tradition des Taylorismus, indem sie die Beschäftigten in ihrer Eigenständigkeit und Entscheidungsfreiheit beschränken.

Gestaltungsoptionen zwischen Autonomie und Kontrolle

Vor diesem Hintergrund sind zwei gegensätzliche Gestaltungsoptionen von Assistenzsystemen im Betrieb denkbar. Sie unterscheiden sich im Wesentlichen darin, wie die Unterstützungs- und Kontrollfunktion ausgestaltet ist, um entweder die Handlungssouveränität der Beschäftigten einzuschränken oder zu erweitern.



- Als *Taylor's Agenten* soll im Folgenden eine Variante von Assistenzsystemen bezeichnet werden, die die Entscheidungsfindung im Arbeitsprozess automatisiert und strikte Anweisungen erteilt. Die mobilen Assistenten setzen in dieser Variante eine engmaschige Kontrolle der Arbeitsabläufe um, indem sie bei Fehlern unmittelbar eingreifen und den Takt der Arbeitsgeschwindigkeit vorgeben. Eigenständige Entscheidungen oder intuitives Abweichen werden abgestraft bzw. verringert. Auf diese Weise eingesetzte Assistenzsysteme wären erfahrungsgemäß insbesondere in Arbeitszusammenhängen zu finden, in denen die Definition der zu leistenden Arbeit weitgehend konstant ist und keine beschäftigtenbezogenen Abweichungen vorgesehen sind. Die Kommissionierung oder einfache Montagetätigkeiten sind hierfür anschauliche Beispiele. In Bezug auf die berufliche Qualifikation werden diese Aufgabenbereiche vor allem von geringqualifizierten Beschäftigten übernommen und erfordern vielfach nur kurze Anlernzeiten. Die Arbeitsfolgen kennzeichnen vor allem monotone Arbeitsabläufe, die die Beschäftigten isoliert von den Kollegen abwickeln müssen, wobei sie in ihren Handlungsspielräumen und Dispositionschancen beschränkt werden.
- Im Gestaltungstyp *Autonomie* zielen Assistenzsysteme auf die Aufwertung des Arbeitsprozesses durch situationsbezogene und relevante Informationen sowie auf eine selbstbestimmte Entlastung in Entscheidungssituationen. Vor allem Tablets besitzen die notwendige Leistungsfähigkeit, um solche anspruchsvollen Expertensysteme abzuspielen. Letztgenannte können Entscheidungsalternativen aufbereiten oder eine Anlagenfernsteuerung ermöglichen und sind dementsprechend auf eine fortgeschrittene Vernetzung angewiesen. Die Entscheidungsfindung erreicht konsequenterweise nur ein mittleres Automatisierungsniveau, sie lässt manuelle Eingriffe zu und hält Wahlmöglichkeiten für Beschäftigte bereit. Durch die Ergänzung um weitere Funktionen wie Kommunikationsmöglichkeiten, Dokumentations- und Notizhilfen (beispielsweise mit Hilfe von integrierten Kameras und berührungsempfindlichen Displays) ergeben sich Möglichkeiten des Wissensmanagements und der Qualifizierung. Eine Verbreitung ist vor allem in qualifizierten Beschäftigungsfeldern wahrscheinlich, in denen die Beschäftigten bereits über ein ausgeprägtes System- und Prozessverständnis sowie über fachliche Schlüsselqualifikationen verfügen. Im Hinblick auf die Anwendungsbereiche spricht dies vor allem für Instandhaltungs- oder anspruchsvolle Montagetätigkeiten.

Herausforderungen der betrieblichen Einführung

Einführung und Betrieb von Assistenzsystemen sind in hohem Maße auf die Akzeptanz der Beschäftigten angewiesen. Anders können die Systeme kaum ihre Potentiale ausspielen. Große Bedeutung besitzen deshalb Formen der beteiligungsorientierten Gestaltung, damit nicht nur die Präferenzen der Beschäftigten berücksichtigt (*Usability*) oder Gefährdungen ausgeschlossen werden, sondern auch den prozessspezifischen Anforderungen Rechnung getragen wird. Nur so lassen sich etwa Funktionen ergänzen, die es den Beschäftigten auch bei strengen Assistenzsystemen ermöglichen, von den Anweisungen abzuweichen und Alternativen anzuwenden.

Insbesondere die Datenschutzthematik gewinnt hierbei an Bedeutung, die zu einer zentralen arbeits- und betriebspolitischen Herausforderung avanciert und dabei das Recht auf informationelle Selbstbestimmung berührt (vgl. § 4 Abs. 1 BDSG).⁴ Denn die Assistenzsysteme erzeugen zum einen zahlreiche (personenbeziehbare) Daten. Zum anderen werden gerade nutzerbezogene Assistenzsysteme in hohem Maße auf personenbezogene Daten angewiesen sein, nämlich wenn diese beispielsweise standort- oder kompetenzbezogene Informationen anzeigen sollen. Den Betriebsräten stehen hierbei erzwingbare Mitbestimmungsrechte zu (§ 87 Abs. 1 Nr. 6 BetrVG), die sie in die Lage versetzen, den Umgang mit diesen Daten zu regulieren und den Kontrollängsten der Beschäftigten entgegenzuwirken.

Ausblick

Auch wenn verschiedentlich von technisch beeindruckenden Umsetzungsvorhaben zu lesen ist, sind solche Assistenzsysteme Branchen- und Verbandsexperten zufolge vielfach noch weit von der Praxistauglichkeit entfernt. Dies trifft vor allem auf sogenannte *Augmented-Reality*-Anwendungen zu, bei denen reale Ansichten mittels Datenbrillen oder Tablets von virtuellen Bilddarstellungen überlagert werden, die sich aber mehrheitlich noch im Forschungs- bzw. Pilotstadium befinden. Die zentrale Herausforderung besteht darin, die Komplexität betrieblicher Probleme möglichst umfassend in die Systeme einpflegen und auf ihrer Basis praxisbezogene Unterstützungsangebote gewährleisten zu müssen. Hierbei handelt es sich um ressourcenintensive Arbeiten, die vor allem auf die Bereitschaft der Beschäftigten angewiesen sind, die ihr Erfahrungswissen in die Systeme eingeben müssen. Vielen Geräten fehlen zudem noch die für einige Anwendungskontexte obligatorischen Zertifizierungen.



Geräten wie RFID-Armbändern, die bei der korrekten Entnahme von Kleinteilen vibrieren, oder Headsets zur Kommissionierung (sogenanntes *Pick-by-Voice*) wird hingegen bescheinigt, dass sie über eine ausgereifte Technik verfügen. Aufgrund der hohen Datenverfügbarkeit und Vernetzung im Bereich Logistik können diese Geräte nämlich innerhalb weniger Wochen implementiert werden und haben kurzfristig messbare Auswirkungen auf die Arbeitseffizienz. Einschätzungen von Experten zufolge befinden sich diese Assistenzsysteme zunehmend im Einsatz. Belastbare quantitative Daten zur Verbreitungssituation insgesamt in der Industrie liegen nach jetzigem Kenntnisstand indes nicht vor. Beinahe einstimmig verweisen aber zahlreiche Marktstudien auf einen zukünftig steigenden Absatz und Verbreitungsgrad.⁵

Literatur und Anmerkungen

1 - Kasselmann, Sebastian/Willeke, Stefan (2016): Interaktive Assistenzsysteme. Technologie-Kompodium, Hannover.

2 - acatech (Hrsg.) (2016): Innovationspotenziale der Mensch-Maschine-Interaktion. acatech IMPULS. München u.a.O.

3 - Hofmann, Jörg/Kurz, Constanze (2016): Industrie 4.0 – Industriearbeit der Zukunft im digitalen Wandel. In: Schröder, Lothar/Urban, Hans-Jürgen (Hrsg.): Gute Arbeit. Digitale Arbeitswelt – Trends und Anforderungen, Frankfurt/M.: BUND, S. 73-85.

4 - Hornung, Gerrit/Hofmann, Kai (2017): Datenschutz als Herausforderung der Arbeit in der Industrie 4.0. In: Hirsch-Kreinsen, Hartmut/Ittermann, Peter/Niehaus, Jonathan (Hrsg.): Digitalisierung industrieller Arbeit. 2. Auflage, Baden-Baden: Nomos (im Erscheinen).

5 - Christensen, Laurits R./Marcik, Wes/Rafert, Greg/Wong, Carletta (2016): The Global Economic Impacts Associated with Virtual and Augmented Reality. Analysis Group Study for Facebook, Boston.

Über den Autor

Jonathan Niehaus - Wirtschaftswissenschaftler, ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Forschungsgebiet Industrie- und Arbeitsforschung der TU Dortmund.

Impressum

Herausgeber: FGW - Forschungsinstitut für gesellschaftliche Weiterentwicklung (e.V.), Kronenstraße 62, 40217 Düsseldorf, Telefon: 0211 99450080, E-Mail: info@fgw-nrw.de, www.fgw-nrw.de

Geschäftsführendes Vorstandsmitglied: Prof. Dr. Dirk Messner

Themenverantwortliches Vorstandsmitglied:

Prof. Dr. Hartmut Hirsch-Kreinsen

Förderung: Ministerium für Kultur und Wissenschaft des Landes Nordrhein-Westfalen

Erscheinungsdatum: Düsseldorf, September 2017

ISSN: 2510-4071

Erfahren Sie mehr in der Studie:

FGW-Studie Digitalisierung von Arbeit 04

<http://www.fgw-nrw.de/studien/industrie04.html>

